

## HANGING MEMBER DRIVE UNIT

Patent Number: JP9298894  
Publication date: 1997-11-18  
Inventor(s): KOMODA MASAHIKO  
Applicant(s):: ASMO CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP9298894  
Application Number: JP19960132809 19960430  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H02N2/00 ; A47H5/02 ; E05F15/18  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a hanging member drive unit which can reduce noise level and simplify the structure of a driving means, also easily change over to the manual opening and closing and can be added to an existing curtain.

**SOLUTION:** A curtain driving apparatus 10 as a hanging member drive unit comprises a stator 50 as a vibration generating member to generate vibration, a moving body 80 which is arranged on the upper surface of the stator 50 to work as a vibration receiving member which receives vibration of the stator 50 at the contact surface and a curtain 20 which is fitted at the lower surface of the moving body 80 and is hung and supported. The stator 50 is fixed along the curtain arranging region and the moving body 80 is provided movable along the stator 50. The moving body 80 is placed in contact with the stator 80 at a predetermined pressure with its own weight of the moving body 80 and curtain 20. The stator 50 generates vibration at the contact surface with the moving body 80 when a high frequency AC voltage is impressed. With this vibration, the moving body 80 is driven linearly and with this movement, the curtain 20 opens or closes automatically.

---

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 2 9 8 8 9 4

(43) 公開日 平成9年(1997)11月18日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 N	2/00		H 0 2 N	2/00 C
A 4 7 H	5/02		A 4 7 H	5/02
E 0 5 F	15/18		E 0 5 F	15/18

審査請求 未請求 請求項の数 6

F D

(全 1 2 頁)

(21) 出願番号 特願平8-132809

(22) 出願日 平成8年(1996)4月30日

(71) 出願人 000101352

アスモ株式会社

静岡県湖西市梅田390番地

(72) 発明者 菰田 晶彦

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会  
社内

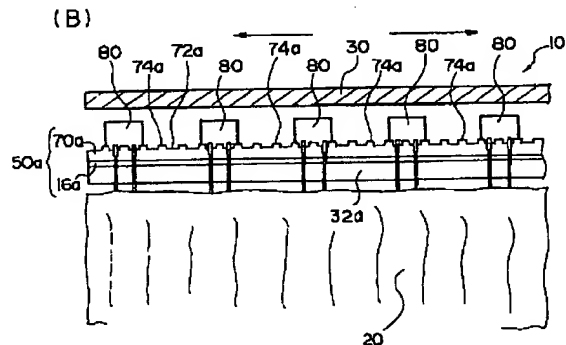
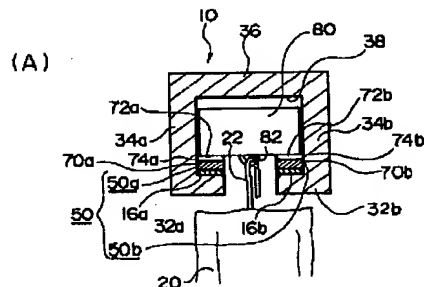
(74) 代理人 弁理士 井上 一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 吊設部材駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 騒音の低減および駆動手段部分の構造の単純化を図ることができ、かつ手動開閉への切換が容易であり、後付けが可能である吊設部材駆動装置を提供する。

【解決手段】 吊設部材駆動装置であるカーテン駆動装置 10 は、振動を発生させる振動発生部材をなすステータ 50 と、前記ステータ 50 上面に載置して配設され、その接触面にて前記ステータの振動を受ける振動受け部材をなす移動体 80 と、移動体 80 の下面に取付けられ、吊り下げ支持されたカーテン 20 とを有する。ステータ 50 はカーテン配設領域に沿って固定して設けられ、移動体 80 は、ステータ 50 に沿って移動可能に設けられている。移動体 80 は、移動体 80 およびカーテン 20 の自重により、ステータ 50 に所定の圧力で接している。ステータ 50 は、高周波交流電圧を印加することにより、移動体 80 との接触面に振動が発生する仕組みになっていて、この振動により移動体 80 が直進駆動され、この移動に伴ってカーテン 20 が自動的に開閉される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動を発生させる振動発生部材と、前記振動発生部材に接触するように配設され、その接触部にて前記振動発生部材の振動を受ける振動受け部材と、を有し、

前記部材のいずれか一方の部材は、吊設部材配設領域に沿って固定して設けられ、

他方の部材は前記一方の部材上に載置され、前記一方の部材に沿って移動可能に設けられ、

前記他方の部材には、吊設部材が吊り下げ支持され、

前記振動発生部材の接触部に発生する振動により、前記他方の部材が所定方向に駆動されることを特徴とする吊設部材駆動装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記一方の部材に沿って配設された少なくとも一列の支持部材を有し、

前記他方の部材は、前記一方の部材および前記支持部材間に亘って載置され、

前記吊設部材は、前記他方の部材に支持され、前記一方の部材に非接触に吊り下げられていることを特徴とする吊設部材駆動装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、

前記一方の部材は、前記吊設部材の吊り下げ領域を挟んで所定の間隔をあけて並設されており、

前記他方の部材は、前記並設された一方の部材間に亘って載置され、

前記吊設部材は、前記他方の部材に支持され、前記一方の部材間に吊り下げられていることを特徴とする吊設部材駆動装置。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかにおいて、

前記振動発生部材が断続的に配設されていることを特徴とする吊設部材駆動装置。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかにおいて、

前記振動発生部材および前記振動受け部材は、前記吊設部材配設領域に沿って取付けられたレール内に収納されていることを特徴とする吊設部材駆動装置。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかにおいて、

前記一方の部材は前記振動発生部材であり、前記振動受け部材との対向面に前記振動受け部材と接触する突起部が形成された振動弾性部材と、前記振動弾性体の前記対向面とは相反する面に設けられ、複数の電圧印可領域が形成された圧電素子と、を有するステータをなし、前記他方の部材は前記振動受け部材であり、前記振動弾性体に沿って移動する移動体をなすことを特徴とする吊設部材駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばカーテン、ブラインド、スクリーン等のように吊り下げた状態に設けられる吊設部材の駆動装置に関し、特にリニア型超音波モータを駆動手段とする吊設部材駆動装置に関する。

【0002】

【背景技術および発明が解決しようとする課題】従来より、例えば、カーテン駆動装置において、所定の位置にカーテンの移動を行うための電動駆動手段を備え、自動的にカーテンの開閉を行うことができる形式のものが広く用いられてきた。

【0003】この形式のカーテン駆動装置としては、例えば特開昭 60-176610 号、特開昭 60-182917 号、実開昭 61-34988 号公報に開示されていて、カーテンレール自体を回転させてカーテンの移動を行ったり、またはカーテンに固定してある線を引っ張ってカーテンを移動させる構成のものであった。そして、このようなカーテン駆動装置の駆動手段として直流電磁モータが広く用いられていた。しかしながら、上述した従来の方式のカーテン駆動装置においては、カーテンレールや巻き取りドラム等の回転音、モータの回転音等の騒音が発生し、さらに駆動手段として直流電磁モータを用いた場合、それ自体の構造が複雑であり、さらにモータの回転を減速しトルクアップするためのギヤ類、モータの回転運動を直線運動に変換するために設けられた部材等を要し、駆動手段部分の構成部品数が多く構造が複雑になるという問題点があった。

【0004】また一方、上述したカーテン駆動装置の問題点を鑑みて、カーテン駆動装置から回転駆動部を取り除き、装置の騒音の低減および駆動手段部分の構造の単純化を図った装置も知られている。

【0005】図 15 は、上述したカーテン駆動装置 110 の一例を示す正面図である。

【0006】カーテン駆動装置 110 は、棒状弾性体 115 と、その両端に付された超音波振動子 114、114 と、棒状弾性体 115 を押しつけるように包み込んで、該棒状弾性体 115 に取付けられている複数の移動体 116 とを有している。そして移動体 116 のフック部にはカーテン 117 が付されている。

【0007】このような構成のカーテン駆動装置 110 は、発信器 111 にて一方の超音波振動子 114a に高周波電圧が印加されると、超音波振動子 114a が振動してこの振動が伝わり棒状弾性体 115 も振動し、その表面には進行波が発生して棒状弾性体 115 の他端までこの振動が伝搬する。すると、棒状弾性体 115 に圧接されている移動体 116 は進行波とは逆の方向に進む。他端まで伝搬された振動エネルギーは、他方の超音波振動子 114b によって吸振され、電気エネルギーに変換されて消費される。また、移動体 116 の進行方向を変えたい場合には、スイッチを切換えて、他方の超音波振動子 114b に高周波電圧を印加して振動させ、一方の

超音波振動子 114a に吸振させれば、移動体 116 は逆方向に進行する。このようにして移動子 116 に付されたカーテン 117 の開閉を自動的に行う。

【0008】このカーテン開閉装置 110 によれば、駆動源として直流電磁モータを用いた場合と比して構成は簡略化され、モータ部等に回転部がないため騒音が低減できるという利点がある。

【0009】しかしながら、このように、棒状弾性体 115 に伝搬された振動によって移動体 116 を可動させるためには、棒状弾性体 115 と移動体 116 とが圧接されている必要がある。カーテン開閉装置 110 においては、移動体 116 は、棒状弾性体 115 を包み込んで圧接されて取付けられているので、手動でカーテンを開閉しようとする場合に、移動体 116 が可動しにくく、手動への切り換えが困難であるという問題点があった。

【0010】また、移動体 116 は、棒状弾性体 115 を包み込んで圧接されて取付けられる必要があるため、既存のカーテン装置にこの駆動装置を適用することは困難であるという問題点があった。

【0011】本願発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、騒音の低減および駆動手段部分の構造の単純化を図ることができ、かつ手動開閉への切り換えが容易であり、後付けが可能であり、双方駆動が可能な吊設部材駆動装置を提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本願請求項 1 記載の発明に係る吊設部材駆動装置は、振動を発生させる振動発生部材と、前記振動発生部材に接触するように配設され、その接触部にて前記振動発生部材の振動を受ける振動受け部材と、を有し、前記部材のいずれか一方の部材は、吊設部材配設領域に沿って固定して設けられ、他方の部材は前記一方の部材上に載置され、前記一方の部材に沿って移動可能に設けられ、前記他方の部材には、吊設部材が吊り下げ支持され、前記振動発生部材の接触部に発生する振動により、前記他方の部材が所定方向に駆動されることを特徴とする。

【0013】請求項 1 記載の発明にあつては、振動発生部材と振動受け部材とは、駆動手段をなすリニア型超音波モータを構成する。そして、接触部に発生した振動により、他方の部材が吊設部材配設領域に沿って所定方向に駆動され、この他方の部材の移動に伴って該他方の部材に取付けられた吊設部材の駆動を自動的に行うことができる。

【0014】所定方向に駆動される他方の部材には吊設部材が吊り下げ支持され、一方の部材上に載置されていることにより、他方の部材および吊設部材の自重によって、他方の部材と一方の部材とは圧接されている。したがって、接触部において振動発生部材の振動は振動受け部材に効率よく伝達される。かつ手動で吊設部材を移動

する際には、自重によってのみ一方の部材上に載置されている他方の部材は容易に移動させることができるので、手動への切り換えを容易に行うことができる。また、他方の部材と一方の部材とは積層されている構造であるので、既存の吊設部材装置への後付けも可能である。

【0015】また、請求項 1 記載の発明に係る吊設部材駆動装置は、駆動手段としてリニア型超音波モータを用いているので、従来の直流電磁モータを駆動手段とするものと比して、構成は簡略化され、騒音も低減できる。加えて、請求項 1 記載の吊設部材駆動装置にあつては、その駆動力である超音波振動は、振動発生部材の振動受け部材との接触部において発生し、該接触部において振動受け部材に伝達されるもので、これら振動発生部材と振動受け部材は、両部材のうちいずれか一方の部材が吊設部材配設領域に沿って固定して設けられ、他方の部材が一方の部材に沿って移動可能に設けられているので、振動発生部材において、単相交流電圧を印加する分極領域を切替えることで、他方の部材を正方向および逆方向の双方向駆動することができる。よって、両方向移動のために、吊設部材配設領域両端部に 2 つの超音波振動子を必要とすることはなく、これら超音波振動子を配設するための所定のスペースを吊設部材配設領域外に必要とすることもない。

【0016】請求項 2 記載の発明は、請求項 1 において、前記一方の部材に沿って配設された少なくとも一列の支持部材を有し、前記他方の部材は、前記一方の部材および前記支持部材間に亘って載置され、前記吊設部材は、前記他方の部材に支持され、前記一方の部材に非接触に吊り下げられていることを特徴とする。

【0017】請求項 2 記載の発明にあつては、他方の部材は、並設された一方の部材と支持部材間に亘って載置されているので、安定した状態での移動が可能であり、また、吊設部材を一方の部材と支持部材間に吊り下げ支持することができる。しかも支持部材は、移動部材を支持するための部材として機能するものであればよく、リニア型超音波モータを構成する部材である必要はないので、コスト低減の吊設部材駆動装置を提供することができる。

【0018】請求項 3 記載の発明は、請求項 1 において、前記一方の部材は、前記吊設部材の吊り下げ領域を挟んで所定の間隔をあけて並設されており、前記他方の部材は、前記並設された一方の部材間に亘って載置され、前記吊設部材は、前記他方の部材に支持され、前記一方の部材間に吊り下げられていることを特徴とする。

【0019】請求項 3 記載の発明にあつては、吊設部材は、一方の部材に干渉されることなく、他方の部材の下面に取付けることができる。したがってその取付けが容易であり、また、吊設部材の重量を一方の部材と他方の部材との圧接力として直接用いることができる。

【0020】請求項4記載の発明は、請求項1から請求項3のいずれかにおいて、前記振動発生部材が断続的に配設されていることを特徴とする。

【0021】請求項4記載の発明にあつては、必要最低限の領域のみに振動発生部材を設けることで、部品およびコストの低減を図ることができる。

【0022】請求項5記載の発明は、請求項1から請求項4のいずれかにおいて、前記振動発生部材および前記振動受け部材は、前記吊設部材配設領域に沿って取付けられたレール内に収納されていることを特徴とする。

【0023】請求項5記載の発明にあつては、駆動手段であるリニア型超音波モータを構成する振動発生部材と振動受け部材とがレール内に収納されていることにより、駆動される他方の部材の動きをレールによって案内することができる。また、外観的にも見栄えのよいものとなる。さらに、例えば既存のカーテンレール等を利用した駆動装置の後付けが可能である。

【0024】請求項6記載の発明は、請求項1から請求項5のいずれかにおいて、前記一方の部材は前記振動発生部材であり、前記振動受け部材との対向面に前記振動受け部材と接触する突起部が形成された振動弾性部材と、前記振動弾性体の前記対向面とは相反する面に設けられ、複数の電圧印可領域が形成された圧電素子と、を有するステータをなし、前記他方の部材は前記振動受け部材であり、前記振動弾性体に沿って移動する移動体をなすことを特徴とする。

【0025】請求項6記載の発明にあつては、吊設部材配設領域に沿って固定して設けられたステータと、該ステータ上面に接触して載置された移動体とによって、駆動手段をなすリニア型超音波モータを構成する。ステータは、その圧電素子に交流電圧が印加されることにより振動弾性体の表面に振動が発生し、この振動が接触されている移動体に伝達されることにより、移動体はステータ上を所定方向に駆動される。この移動体の駆動に伴って、移動体に吊り下げ支持されている吊設部材の駆動が自動的になされる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した好適な実施の形態について図面に基づいて詳細に説明する。

【0027】図1および図2は、本発明を適用した実施の形態におけるカーテン駆動装置10を示す図であり、図1は一部破断して示す分解斜視図、図2(A)は図1におけるA-A断面図、図2(B)は図1におけるB-B断面図である。

【0028】吊設部材駆動装置であるカーテン駆動装置10は、例えば窓等のカーテン配設領域に吊り下げ支持される吊設部材をなすカーテン20と、このカーテン配設領域に沿ってその上部位置に設けられているカーテンレール30と、カーテン20の開閉を行う駆動機構40とを有している。

【0029】カーテンレール30は、図1および図2に示すように、断面形状下向き凹型の部材であり、その下端部には内方側へ突出するフランジ部32a、32bを有する。このように、カーテンレール30はその内部に、フランジ部32a、32bと、該フランジ部32a、32bの一方の端部より連続する側部34a、34bと、該側部34a、34bの上端を連結する上部36とによって画成される凹部38を有している。そして、この凹部38内にカーテン20の開閉を行う駆動機構40が備えられている。

【0030】駆動機構40は、ステータ50と移動体80とを有し構成されている。ステータ50は、一対のステータ部50a、50bから構成されており、この一対のステータ部50a、50bは、カーテンレール30に沿ってカーテン配設領域に連続して設けられ、フランジ部32a、32bの上面にそれぞれ接着固定されている。

【0031】ステータ50を構成する一方のステータ部50aは、圧電素子16aと振動弾性体70aとを有し、圧電素子16aに交流電圧を印加することにより振動弾性体70aの表面には楕円振動が発生する仕組みになっている。なお、他方のステータ部50bも同様に、圧電素子16bと振動弾性体70bとを有し、圧電素子16bに交流電圧を印加することにより振動弾性体70bの表面に楕円振動が発生する仕組みになっている。ステータ50の詳細な構成については、後に述べる。

【0032】一対のステータ部50a、50bの上面、すなわち振動弾性体70a、70bの上面には移動体80が接触して載置されている。振動弾性体70a、70bは、その上面である移動体との対向面72a、72bに、後述する突起74a、74bをそれぞれ有しており、突起74a、74bは移動体80との接触部をなす。

【0033】移動体80は、図2(B)に示されるように、ステータ部50a、50bの長さ方向に沿って複数個が配置された直方体形状の部材であり(図1参照)、上述したように、カーテンレール30の凹部38内において、ステータ部50a、50b上に載置されている。それぞれの移動体80は、図2(A)に示されるように、その両側部がステータ部50a、50bの上面にそれぞれ載置され、ステータ部50a、50b間に亘って配置されている。

【0034】図3は、移動体80を示す図であり、同図(A)は平面図、同図(B)は側面図である。移動体80は、図3に示すように、その下面に2個のフック受け82、82を有している。フック受け82は、移動体80がステータ部50a、50b上に載置された状態で、ステータ部50a、50b間に位置するように設けられており、図3(A)に示されるように、両側部を避けて中央付近に長さ方向に並んで設けられている。

【0035】そして、該フック受け82に、カーテン20に取付けられたフック22が引っ掛けられることにより、図2(A)に示すように、カーテン20は移動体80に吊り下げ支持されている。カーテン20は、カーテンレール30の分割されたフランジ32a、32b間にフック22が配置されることにより、カーテンレール30およびステータ部50a、50bに干渉されることなく、移動体80に吊り下げ支持される。そして、カーテン20が移動体80の下面に取付けられていることにより、移動体80は、移動体80およびカーテン20の自重によってステータ部50a、50bの振動弾性体70a、70bに所定の圧力で接している。

【0036】これら移動体80は、振動弾性体70a、70bの表面に発生する楕円振動を、振動弾性体70a、70bとの接触面にて受け、この振動により正方向あるいは逆方向に駆動される。すなわち、本実施の形態におけるカーテン駆動装置10は、駆動手段40として、振動発生部材をなすステータ50と振動受け部材をなす移動体80とによって、いわゆるリニア型超音波モータが構成されている。

【0037】次に、移動体80を駆動するステータ50の構造と本実施の形態におけるカーテン駆動装置10の駆動手段であるリニア型超音波モータの動作原理の一例について、図4～図6を用いて説明する。

【0038】図4は、ステータ50を構成する一方のステータ部50aを模式的に示す図である。

【0039】ステータ部50aは、振動弾性体70aの一方の面に圧電素子16aが設けられて、圧電素子16aに印加される交流電圧によって定在波が生じるようになっている。なお、交流電圧を印加するための電極については、図示および説明を省略する。振動弾性体70aの他方の面(移動体80との対向面72a)には、複数の突起74aが一体的に形成されている。各突起74aは、移動体80の移動方向と直交するレール状をなし、一定の間隔で平行に並んでいる。この突起74aの形成される側がステータ面となる。

【0040】ステータ部50aの両端は、支持部120にて支持される。支持部120は、振動弾性体70aの両端から一体的に延設されるもので、薄肉状をなし、固定部122の固定穴124を利用してカーテンレール30(図4においては図示略)に固定される。支持部120は薄肉状になっているので、振動弾性体70aよりも可撓性が高く変形しやすい。したがって、支持部120は、振動弾性体70aとは異なった振動をするようになる。言い換えると、支持部120は、振動弾性体70aの振動の一部を両端において吸収するようになる。また、支持部120の長さは、第1定在波24又は第2定在波26の波長の1/2となっている(図5参照)。

【0041】図5は、ステータ部50aに生じる定在波の波形を説明する図である。同図に示すように、このス

テータ部50aには、第1定在波24および第2定在波26が生じるようになっている。第1定在波24の周波数は40kHzで、第2定在波26の周波数は34kHzで、両者は近似するが異なる周波数となっている。そして、ステータ部50aの固有振動周波数が40kHzである。このことから、いずれの定在波も固有振動周波数と同じかこれに近い値、効率的に発生可能な定在波である。なお、固有振動周波数は、ステータ部50aの大きさ、形状、および材質から計算によって求められる。

【0042】また、第1定在波24および第2定在波26は、波長についても、固有振動の波長にほぼ等しくなっている。

【0043】ただし、第1定在波24は、ステータ部50aの両端に波の節が位置するのに対して、第2定在波26は、ステータ部50aの両端に波の腹が位置するようになっている。

【0044】本実施の形態は、このように節の位置がずれた2つの定在波を発生させることに特徴があり、そのための構成を以下説明する。

【0045】図1に示すように、圧電素子16は、第1分極部16cおよび第2分極部16dを有する。第1分極部16cは、分極の極性を反転させたプラス部16c-1およびマイナス部16c-2で構成されている。ここで、プラス部16c-1とマイナス部16c-2とは、分極の極性が反転しているので、それぞれに同一の電位を同時に印加すると、一方は伸びて他方は縮むようになる。

【0046】同様に、第2分極部16dも、分極の極性を反転させたプラス部16d-1およびマイナス部16d-2で構成される。

【0047】そして、第1分極部16cは第1定在波24を発生させるために用いられる。すなわち、第1分極部16cのプラス部16c-1は、第1定在波24の山に対応する位置に配置され、マイナス部16c-2は第1定在波24の谷に対応する位置に配置されている。

【0048】言い換えると、プラス部16c-1およびマイナス部16c-2に同時に同一の電位を印加すると、一方の位置で圧電素子16aは伸び、他方の位置で圧電素子16aは縮んで、波の山と谷が形成されるので、この山と谷とで第1定在波24が形成されるように第1分極部16cを配置する。

【0049】こうして配置された第1分極部16cに、40kHzの交流電圧を印加すると、40kHzの第1定在波24が発生する。この第1定在波24は、上述したように、ステータ部50aの両端に節が位置するようになっている。あるいは逆に、第1定在波24の節の位置に対応して、ステータ部50aの長さを設計しておく。また、第1分極部16cの位置は、予め第1定在波24の波形をコンピュータのシミュレーション等によつ

て描いておけば、容易に決定することができる。

【0050】第1定在波24は、ステータ部50aの両端のみならず、支持部120の両端でも波の節が位置し、上下で8つの山が形成されるようになっている。いずれの山も均一なsinカーブを描いている。

【0051】図6(A)は、第1分極部16cに交流電圧を印加したときのステータ部50aの振動を示す図であり、具体的には、FEMによる固有値解析結果を示す。

【0052】次に、第2分極部16dは第2定在波26を発生させるために用いられる。すなわち、第2分極部16dのプラス部16d-1は、第2定在波26の山に対応する位置に配置され、マイナス部16d-2は第2定在波26の谷に対応する位置に配置されている。

【0053】言い換えると、プラス部16d-1およびマイナス部16d-2に同時に同一の電位を印加すると、一方の位置で圧電素子16aは伸び、他方の位置で圧電素子16aは縮んで、波の山と谷が形成されるので、この山と谷とで第2定在波26が形成されるように第2分極部16dを配置する。

【0054】こうして配置された第2分極部16dに、34kHzの交流電圧を印加すると、34kHzの第2定在波26が発生する。この第2定在波26は、上述したように、ステータ部50aの両端に腹が位置するようになっている。あるいは逆に、第2定在波26の腹の位置に対応して、ステータ部50aの長さを設計しておく。また、第2分極部16dの位置は、予め第2定在波26の波形をコンピュータのシミュレーション等によって描いておけば、容易に決定することができる。

【0055】第2定在波26は、ステータ部50aに両端に波の腹が位置するが、支持部120の両端では、波の腹が位置することはあり得ない。つまり、支持部120の長さが、第2定在波26の1/2であることから、ステータ部50aの両端から第2定在波26を延長すると、支持部120の両端にも波の腹が位置することになるが、固定端に波の腹が位置することはあり得ない。

【0056】そこで、シミュレーションを行ってみると、図6(B)のようになることが分かった。図6

(B)は、第2分極部16dに交流電圧を印加したときのステータ部50aの振動を示す図であり、具体的には、FEMによる固有値解析結果を示す。

【0057】同図に示すように、支持部120の両端には、波の節が位置している。つまり、支持部120では、第2定在波26がそのまま伝達されるのではなく、不規則な波に変形されて伝達されている。このように、不規則な波に変形させるために、支持部120は、薄肉状に形成して可撓性を高くしてある。こうして、第2分極部16dに34kHzの交流電圧を印加すると、図6(B)に示すように、上下で7つの山を有する定在波が形成される。

【0058】以上説明したように、本実施の形態に係るカーテン駆動装置10の駆動手段であるリニア型超音波モータの動作原理について模式的に説明した図4～図6においては、第1分極部16cに交流電圧を印加すると第1定在波24による8つの山が生じ、第2分極部16dに交流電圧を印加すると第2定在波26および不規則な波による7つの山が生じる。なお、本発明は、この山の数に限定されるものではなく、ステータ部50aの長さによってこの山の数は種々の値を取り得る。

【0059】第1定在波24と第2定在波26とは、図5に示すように、波の節（又は腹）の位置が1/4波長ずれるようになっている。そして、突起74aは、第1定在波24と第2定在波26との交点に対応する位置に設けられている。詳しくは、図において、第1定在波24の腹の右側であって、かつ、第2定在波26の腹の左側に突起74aは位置している。そして、第1定在波24と第2定在波26とは、山側および谷側で交差するので、突起74a、74a間の間隔は1/2波長となっている。

【0060】したがって、図6(A)に示すように、第1定在波24が発生すると突起74aの上端が右回りの楕円振動して、右方向に移動体80（図2(B)参照）を駆動するようになる。また、図6(B)に示すように、第2定在波26が発生すると突起74aの上端が左回りの楕円振動して、左方向に移動体80（図2(B)参照）を駆動するようになる。

【0061】以上のようにして、本実施の形態に係るカーテン駆動装置10によれば、両方向に移動体80を駆動することができる。

【0062】なお、図5に示すように、圧電素子16aの第1分極部16cおよび第2分極部16d以外の領域128をセンサとして使用すれば、ステータ部50aの振動をフィードバックして、圧電素子16aへの印加電圧を制御することができる。なお、ステータ部50bにおいてもその構成および動作原理はステータ部50aと同様であるのでその説明は省略し、ステータ部50bについては、ステータ部50aと同様の符号を用い、末尾をbとすることで表すこととする。

【0063】以上説明したように、本実施の形態におけるカーテン駆動装置10によれば、ステータ50と移動体80とによってリニア型超音波モータが構成され、ステータ50の接触部をなす接触面に発生する定在波の振動により、移動体80がステータ50上を正方向あるいは逆方向へ直進駆動される。そして、この移動体80の移動に伴って移動体80に吊り下げ支持されたカーテン20の開閉が自動的に行われる。

【0064】移動体80はステータ50上に載置され、移動体80および移動体80に吊り下げ支持されたカーテン20の自重によって移動体80とステータ50との圧接がなされているので、ステータ50の振動は移動体



80に効率よく伝達され、また、移動体80はステータ50上に載置されているだけなので、カーテン20は手動によっても容易に開閉を行うことができる。したがって、カーテン駆動装置10によれば、自動あるいは手動の切換えを容易に行うことができる。

【0065】また、本実施の形態におけるカーテン駆動装置10にあつては、超音波振動はカーテン配設領域に沿って設けられたステータ50の、移動体80との接触面において発生し、該接触面においてステータ上を移動可能に設けられた移動体80に伝達されるもので、ステータ50において、交流電圧を印加する分極領域を切替えることで、移動体80を正方向および逆方向の双方向駆動することができ、両方向移動のために、カーテン配設領域両端部に2つの超音波振動子を必要とすることはない。

【0066】また、ステータ50は一对のステータ部50a、50bより構成され、所定間隔をあけて並設されるので、カーテン20は、ステータ50と干渉し合うことなく移動体80の下面に取付けることができ、その取付けが容易で、かつカーテンの重量を移動体80とステータ50との圧接点として直接作用させることができる。

【0067】リニア型超音波モータを構成するステータ50と移動体80は、カーテンレール30内に収納されているので、移動体80の動きはカーテンレール30によって案内され、また、外観的にも見栄えのよいものとなる。

【0068】本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、発明の要旨の範囲内で種々の変形が可能である。

【0069】以下、本発明に係るカーテン駆動装置の変形例について述べる。なお、本実施の形態におけるカーテン駆動装置10と同様の部材については同符号を用い、その説明は省略する。

【0070】例えば、本実施の形態においては、ステータは、並設された一对のステータ部により構成されていたが、これに限定されず、図7(A)(B)に示すように、ステータ130と支持部材132とを並設した構成としてもよい。この変形例におけるカーテン駆動装置134においては、図7(A)に示すように、カーテンレール30の一方のフランジ部32a上面に、カーテンレール30に沿って連続的にステータ130が設けられ、他方のフランジ部32b上面には、支持部材132がやはりカーテンレール30に沿って連続的に設けられている。

【0071】そして、並設されたステータ130および支持部材132の上面には、図7(B)に示すように、両部材に亘って移動体80が載置されている。移動体80の下面にはフック受け82、フック22を介してカー

テン20が取付けられ、ステータ130と支持部材132との間隙を介して吊り下げ支持されている。なお、ステータ130の構造については、上述した実施の形態のステータ部50aと同様であるので、その説明は省略する。

【0072】移動体80は、ステータ130の表面に発生する振動によって正方向あるいは逆方向の双方に駆動される。変形例に係るカーテン駆動装置134によれば、移動体80を支持する一方の部材は、移動体80の一側部を高さ合わせて支持するための単なる支持材として機能すればよく、ステータである必要がないので、コストの低減が可能である。

【0073】また、図8に示すように、カーテンレール139に沿って、ステータ136と支持部材138とを交互に設け一列としてもよい。

【0074】さらに、上述した実施の形態におけるカーテン駆動装置10は、振動発生部材としてステータ50を、振動受け部材として移動体80を用いて構成され、移動体80が固定されたステータ50上を移動するものであったが、この場合に限定されず、本発明に係るカーテン駆動装置の変形例として、例えば図9に示す構成のものでもよい。

【0075】変形例におけるカーテン駆動装置90は、カーテン(図示略)と、このカーテン配設領域に沿ってその上部位置に設けられているカーテンレール30と、カーテンの開閉を行う駆動機構を構成するステータ92とを有している。

【0076】ステータ92は、図9に示すように、直方体形状の部材であり、振動弾性体94と該振動弾性体94の上面に積層された扁平薄型に形成された圧電素子96とを有していて、両者は接着剤を介して一体的に固定されている。振動弾性体94の下面にはステータ92の移動方向に沿って複数の突起95が設けられている。

【0077】このステータ92は、カーテンレール30の両フランジ部32a、32b上に亘って載置される。ステータ92の下面にはカーテンが取付けられ、このカーテンは、フランジ部32a、32b間の間隙を介して吊り下げ支持されている。カーテンレール30内には複数のステータ92が収納され、これら複数のステータ92によってカーテンが吊り下げ支持されている。

【0078】そして、ステータ92は、振動弾性体94の下面に発生する振動により、カーテンレール30の凹部38内を正方向あるいは逆方向に駆動され、この移動に伴ってカーテンの開閉を自動的に行うことができる。

【0079】すなわち、変形例に係るカーテン駆動装置90においては、振動発生部材としてステータ92が、振動受け部材としてカーテンレール30が用いられて構成されているものである。

【0080】次に、図9に示す変形例に係るカーテン駆動装置90の動作原理の一例について、図12～図14



を用いて説明する。

【0081】図12は、ステータ92を分解した状態を示す斜視図である。ステータ92は上述したように、圧電素子96と振動弾性体94とが積層されてなり、振動弾性体94のカーテンレール30のフランジ部32a、32bとの対向面97にはステータ92の移動方向に沿って複数の突起部95が設けられている。そして、圧電素子96に所定の交流電圧（駆動電圧）を印加することにより、振動弾性体94の対向面97には、定在波が発生する。

【0082】各突起部95は、前記定在波の腹と節の中間位置に形成され、このことによって、ステータ92をカーテンレールに沿って正方向あるいは逆方向の双方に駆動するよう構成されている。

【0083】また、ステータ92は、カーテンレール30のフランジ部32a、32bに、その対向面97に形成された突起75を接触させて、ステータ92およびカーテン20の自重により所定の圧力で接しているため、振動弾性体94の対向面97に発生する楕円振動はカーテンレール30によって受けられる。ここで、カーテンレール30は固定されているので、ステータ92は所定方向に駆動されることになる。

【0084】圧電素子96は、表面にステータ92の移動方向に沿って複数の電極が設けられており、それらに電圧を印加することにより振動を発生するものである。これら電極は例えば銀、ニッケル等を被覆することにより形成されている。また、圧電素子96には、図13(A)に示すように、これら電極に対応して複数の分極領域が設けられている。同図において、8つの分極領域が設けられていて、隣接する各領域は、2つずつを一組として各組の分極方向が異なるように形成される。例えば、分極領域66A(+)、66B(+)で一つの組を作り、隣の分極領域66A(-)、66B(-)とは分極方向が異なるようになっている。なお、同図において符号「+」、「-」は、圧電素子の表面側の極を示し、符号「A」、「B」は、別々の駆動電圧が印加されることを示している（以下、符号Aを付した分極領域を「A相分極領域」、符号Bを付した分極領域を「B相分極領域」という）。

【0085】さらに、圧電素子96の分極領域が設けられた面の裏面側には、図13(B)に示すように、表面電極64aが同様に被覆形成されている。

【0086】次に、ステータ92の対向面97に発生する定在波と突起部95との位置関係について説明する。

【0087】図14は、ステータ92の動作原理を示す説明図である。

【0088】なお、図1に示すカーテン駆動装置10では、図4に示すようにステータ50の両端が固定されていたが、このカーテン駆動装置90では、ステータ92が移動してカーテンを駆動するので、ステータ92の両

端を固定することができない。そこで、ステータ92の動作原理は、図4～図6に示す動作原理とは異なっている。

【0089】図14(A)には、各分極領域と各突起部95との位置関係が示されている。同図に示すように、突起部95は、同一の分極方向でA相とB相の分極領域の境界位置に対応する位置にそれぞれ設けられている。

【0090】図14(B)は、圧電素子96のB相分極領域66B(+)、66B(-)に交流電圧を印加した場合におけるステータの対向面97の振動の様子が示されており、同図に示すように、第1の定在波が発生する。そして、この第1の定在波によって、突起95には、同図において右回りの楕円振動が発生するので、ステータ92は右方向に進行する。

【0091】図14(C)は、圧電素子96のA相分極領域66A(+)、66A(-)に交流電圧を印加した場合におけるステータの対向面97の振動の様子が示されており、同図に示すように、第2の定在波が発生する。そして、この第2の定在波によって、突起95には、同図において左回りの楕円振動が発生するので、ステータ92は左方向に進行する。

【0092】こうして、図9に示す変形例に係るカーテン駆動装置90は、ステータ92が直線移動してカーテンを駆動することができる。

【0093】また、他の変形例として、図10に示すように、カーテン20が吊り下げ支持される部材として、全てをステータ92とせずに、ステータ92と支持部材98と複数個ずつ設けてもよい。

【0094】さらに、カーテンがステータの下面に取付けられる場合に限定されず、図11に示すように、カーテン20は、振動発生部材をなすステータ140の側面に取付けられて吊り下げ支持されていてもよい。この場合、振動受け部材をなすカーテンレール142は、カーテンレール142がカーテン20と接触してカーテン20の動きを妨げないように、カーテン取付け側には壁部を有さない構成となっている。

【0095】本実施の形態および変形例においては、本発明に係る吊設部材駆動装置の一例として、カーテン駆動装置について述べたが、これに限定されず、吊り下げ支持される吊設部材を駆動する装置であれば、例えばブラインド駆動装置、スクリーン駆動装置等としても本発明は適用可能である。

【0096】

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係るカーテン駆動装置を一部破断して示す分解斜視図である。

【図2】同図(A)(B)は、本実施の形態に係るカーテン駆動装置を示す断面図である。

【図3】本発明を適用した実施形態におけるカーテン駆動装置の移動体を示す図であり、同図(A)は平面図、

10

20

30

40

50

同図 (B) は側面図である。

【図 4】本発明を適用した実施形態におけるカーテン駆動装置のステータを構成する一方のステータ部を模式的に示す斜視図である。

【図 5】本発明を適用した実施形態におけるステータ部に生じる定在波の波形を説明する図である。

【図 6】図 3 (A) は、第 1 分極部に交流電圧を印加したときのステータ部の振動を示す図であり、図 3 (B) は、第 2 分極部に交流電圧を印加したときのステータ部の振動を示す図である。

【図 7】本発明を適用した変形例におけるカーテン駆動装置のを示す図であり、同図 (A) は要部を一部破断して示す斜視図であり、同図 (B) は断面図である。

【図 8】本発明を適用した変形例におけるカーテン駆動装置の要部を示す断面図である。

【図 9】本発明を適用した変形例におけるカーテン駆動装置の要部を示す斜視図である。

【図 10】本発明を適用した変形例におけるカーテン駆動装置の要部を示す断面図である。

【図 11】本発明を適用した変形例におけるカーテン駆動装置の要部を示す斜視図である。

【図 12】変形例におけるカーテン駆動装置のステータ

を示す分解斜視図である。

【図 13】変形例におけるカーテン駆動装置の圧電素子を示す図であり、同図 (A) は分極の領域を示し、同図 (B) は一面に電極が設けられた状態を示す。

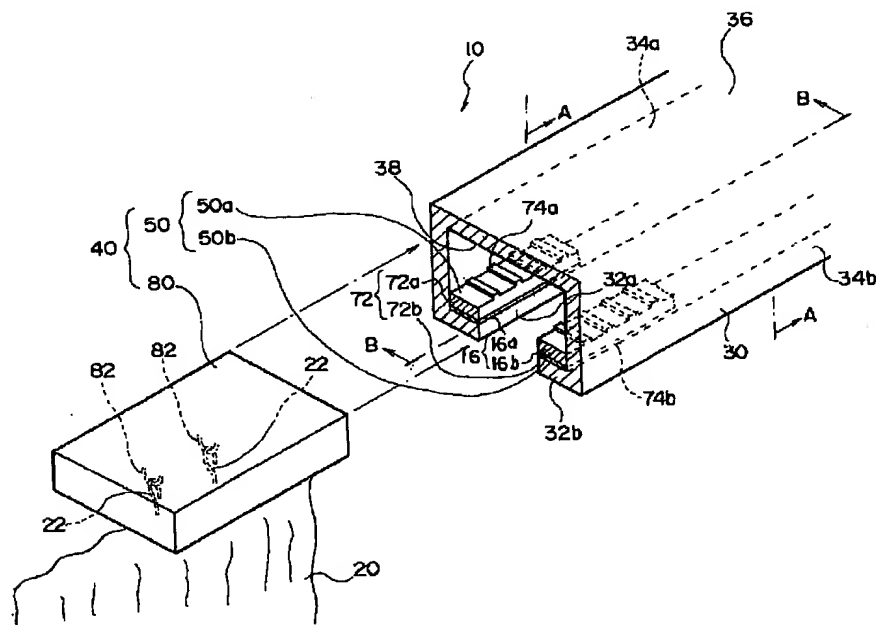
【図 14】同図 (A) ~ (C) は、変形例におけるカーテン駆動装置の動作原理を示す説明図である。

【図 15】従来のカーテン駆動装置を示す正面図である。

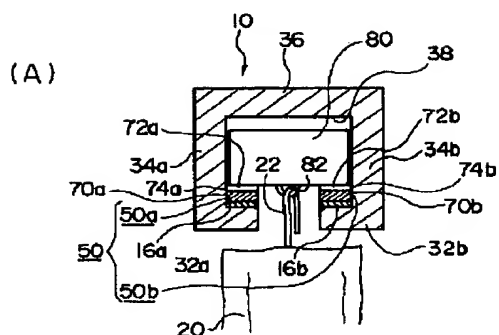
# 【符号の説明】

- |            |          |
|------------|----------|
| 10         | カーテン駆動装置 |
| 20         | カーテン     |
| 30         | カーテンレール  |
| 32 a, 32 b | フランジ部    |
| 50         | ステータ     |
| 50 a, 50 b | ステータ部    |
| 16 a, 16 b | 圧電素子     |
| 16 c, 16 d | 分極領域     |
| 70 a, 70 b | 振動弾性体    |
| 72 a, 72 b | 対向面      |
| 74 a, 74 b | 突起 (接触部) |
| 80         | 移動体      |

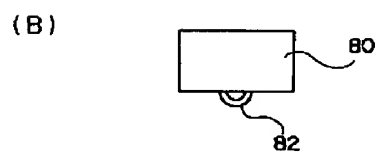
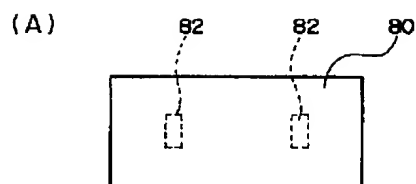
【図 1】



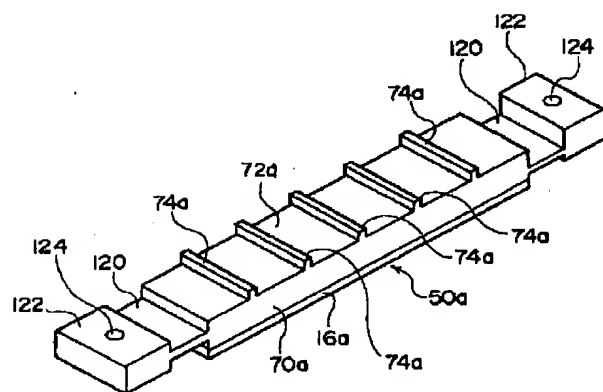
【図 2】



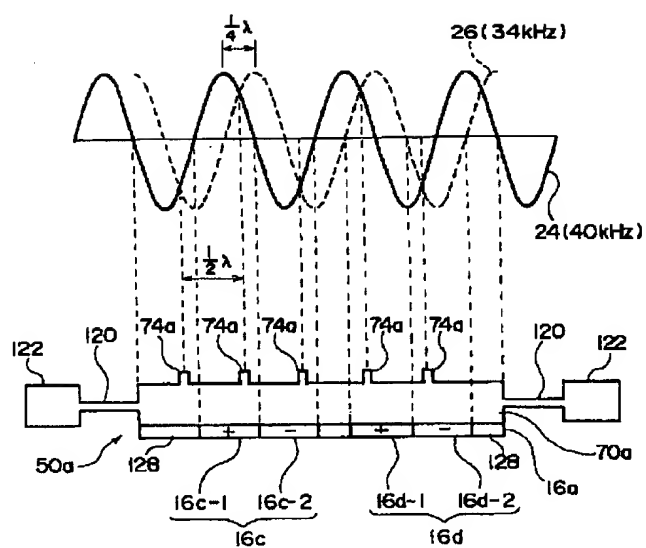
【図 3】



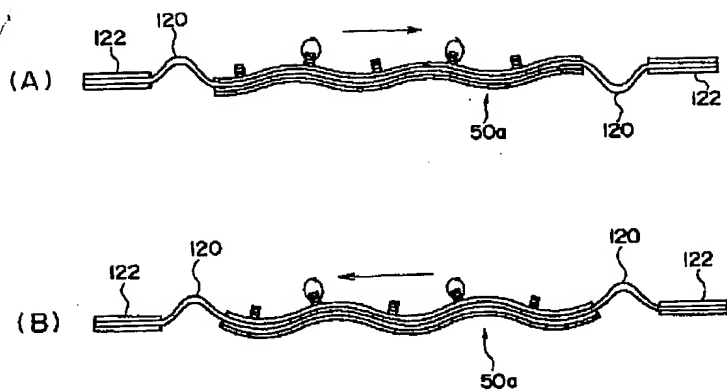
【図 4】



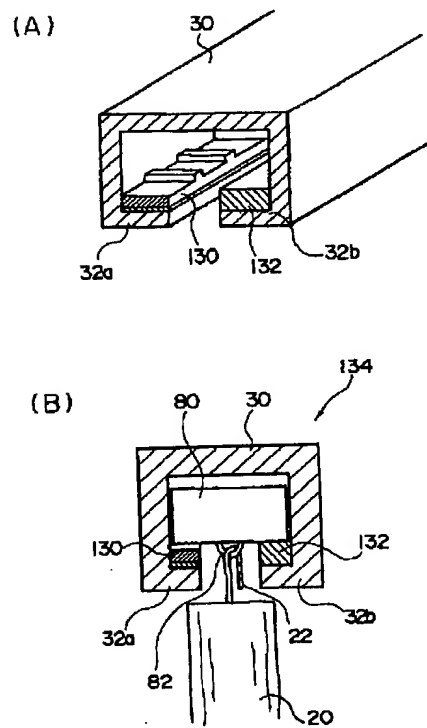
【図 5】



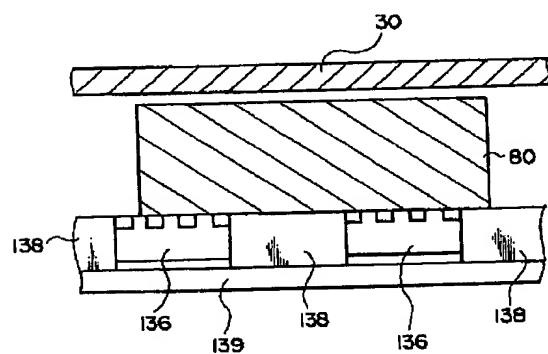
【図 6】



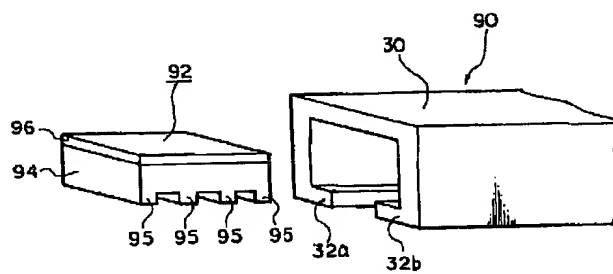
【図 7】



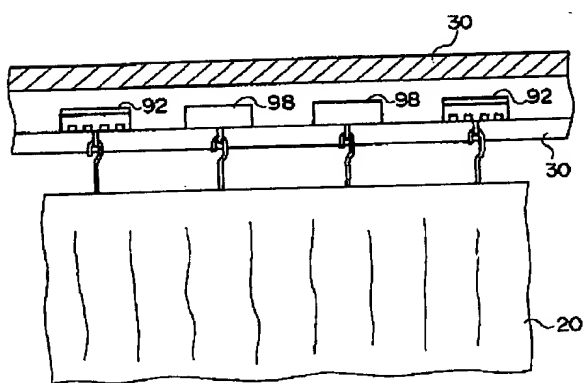
【図 8】



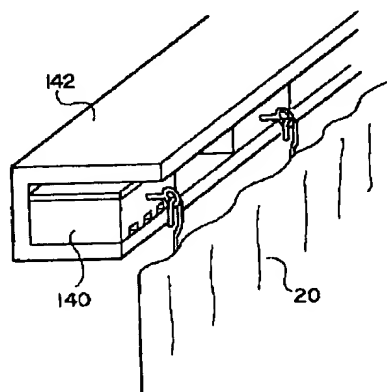
【図 9】



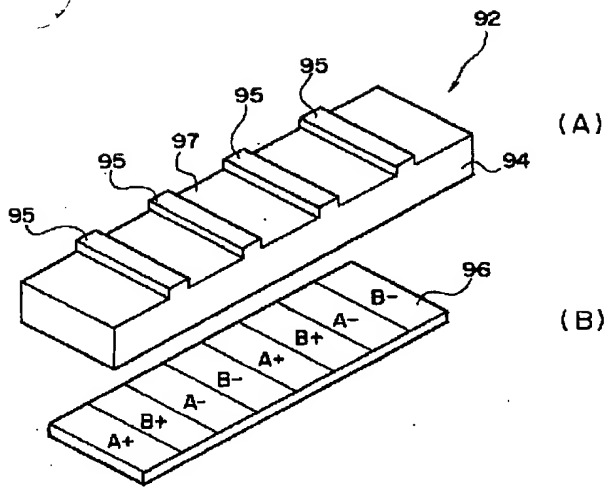
【図 10】



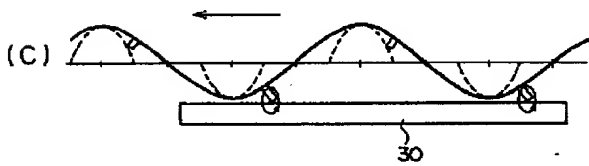
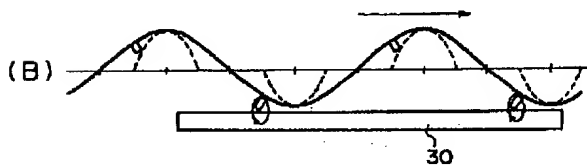
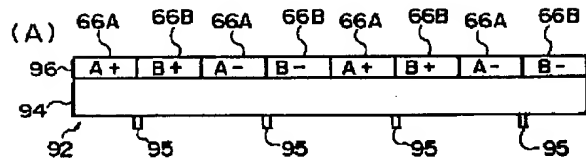
【図 11】



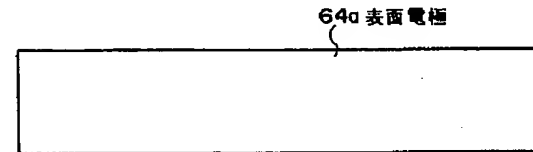
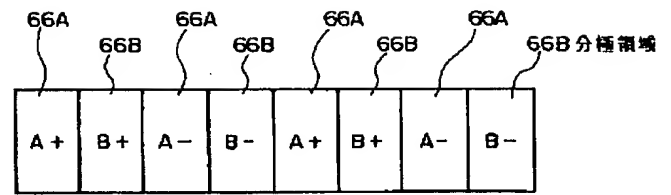
【図12】



【図14】



【図13】



【図15】

